

03942423 \*\*Image available\*\*

ELECTROPHORETIC DISPLAY ELEMENT

PUB. NO.: 04-307523 [\*JP 4307523\* A]

PUBLISHED: October 29, 1992 (19921029)

INVENTOR(s): SHIBATA YASUFUMI

TOSHIMA KAZUO

APPLICANT(s): TOYOTA MOTOR CORP [000320] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 03-072941 [JP 9172941]

FILED: April 05, 1991 (19910405)

ABSTRACT

PURPOSE: To decrease the difference in and light shielding quantity in the boundary parts between block chambers when striped or meshed transparent block members are colored and light shielded in a display part by the dispersion of electrophoretic particles in a dispersion medium at the time of light shielding driving, thereby uniformizing the colors and light shielding quantity, improving appearance and preventing the partial transmission of incident light without being colored by the above-mentioned colors.

CONSTITUTION: The striped or meshed transparent block members 3 of the electrophoretic display element have the plural one end side block chambers 30 and plural other end side block chambers 31 opening with deviation in position in the thickness direction S1 and the directions S2, S3 perpendicular thereto respectively on the one end face 3a side and other end face 3b side facing a 1st transparent substrate 1a and a 2nd transparent substrate 1b and are so constituted that there are no parts where either of the one end side block chambers 30 and the other end side block chambers 31 do not exist over the entire surface of a sealing space P when the light is projected in a visual observation direction.

?s pn=jp 3096925

S2 1 PN=JP 3096925

?t s2/7

2/7/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-307523

(43) 公開日 平成4年(1992)10月29日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/167		8807-2K		
G 0 9 F 9/37	3 1 1 A	7926-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-72941

(22) 出願日 平成3年(1991)4月5日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 柴田 靖文

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 戸島 和夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

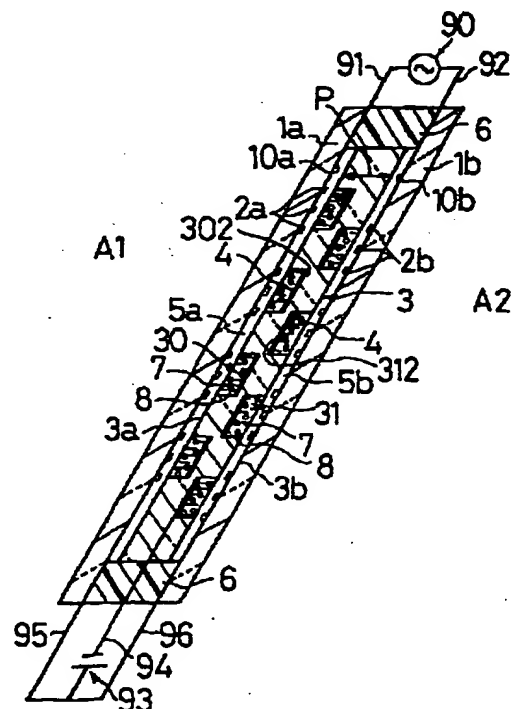
(74) 代理人 弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 電気泳動表示素子

(57) 【要約】

【目的】 遮光駆動時に、ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材が表示部において、電気泳動粒子が分散媒中に分散することにより着色および遮光された場合、区画室同士の境界部分で色彩や遮光量が異なることを低減し、ほぼ均一化させ見映えを向上するとともに、入射光が前記色彩に着色されずに部分的に透過することを防止できる。

【構成】 電気泳動表示素子の前記ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材3は、それぞれ該第1透明基板1aおよび該第2透明基板1bに対向する一端面3a側および他端面3b側に、その厚み方向S1と直角方向S2、S3に位置をずらして開口する複数の一端側区画室30および複数の他端側区画室31をもち、視認方向に投影した時に該封入空間Pの全面に対して該一端側区画室30および他端側区画室31のいずれか一方が存在しない部分が無いように構成されたことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1透明基板と、該第1透明基板と対向して配置された第2透明基板と、該第1透明基板と該第2透明基板との間の封入空間に封入された透光性の分散媒および該分散媒中に分散された透光性の電気泳動粒子と、該封入空間に介在されたストライプ状またはメッシュ状透明区画部材と、少なくとも該第1透明基板、該第2透明基板、該ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材のうちのひとつ、および他のひとつに形成された第1透明電極および第2透明電極とよりなり、該第1透明電極および該第2透明電極に交流電圧あるいは直流電圧が印加されるよう構成された電気泳動表示素子であって、前記ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材は、それぞれ該第1透明基板および該第2透明基板に対向する一端側面および他端側面に、その厚み方向と直角方向に位置をずらして開口する複数の一端側区画室および複数の他端側区画室をもち、視認方向に投影した時に該封入空間の全面に対して該一端側区画室およびの他端側区画室のいずれか一方が存在しない部分が無いように構成されたことを特徴とする電気泳動表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気泳動表示素子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】特開昭59-34518号公報には、表示面積を大きくしても均一なギャップを保持でき、かつ顔料（電気泳動粒子）の偏り、凝集が起こらない電気泳動パネルを提供することを目的として少なくとも一方に透明導電膜を設け対向する2枚の基板フィルム間に分散系注入部を形成し、この分散系注入部を非導電性部材よりなる区画体により小区間のセルに分割した構成が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記特開昭59-34518号公報に開示され、かつ図10、11、12に示す区画体3Eの場合には、前記小区間のセルを形成する複数の区画室30eが、2枚の基板フィルムにそれぞれ対向する一端面33e側および他端面34e側に貫通し、かつ区画体3Eの厚み方向S1と直角な横幅方向S2および縦幅方向S3に互いに平行に配列されており、視認方向に投影した時に各区画室30eの存在しない部分（各区画室30eを区分する縦壁31eおよび横壁32e部分）が形成されている。このため、例えば素子の遮光駆動時に、各区画室30e内の分散媒中に分散した透光性の電気泳動粒子により着色された各区画室30eと、縦壁31eおよび横壁32e部分とが区別し易くなるため、見映えが悪くなる。

【0004】また、前記区画体3Eが透明材料で形成されている場合には、前記区画室30eが着色された素子

の遮光駆動時に、図11、図12の示すように縦壁31eおよび横壁32eより光りRが部分的に透過し、遮光効果を低下させる。本発明は、上記問題点を解決した電気泳動表示素子を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の電気泳動表示素子は、第1透明基板と、該第1透明基板と対向して配置された第2透明基板と、該第1透明基板と該第2透明基板との間の封入空間に封入された透光性の分散媒および該分散媒中に分散された透光性の電気泳動粒子と、該封入空間に介在されたストライプ状またはメッシュ状透明区画部材と、少なくとも該第1透明基板、該第2透明基板、該ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材のうちのひとつ、および他のひとつに形成された第1透明電極および第2透明電極とよりなり、該第1透明電極および該第2透明電極に交流電圧あるいは直流電圧が印加されるよう構成された電気泳動表示素子であって、前記ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材は、それぞれ該第1透明基板および該第2透明基板に対向する一端側面および他端側面に、その厚み方向と直角方向に位置をずらして開口する複数の一端側区画室および複数の他端側区画室をもち、視認方向に投影した時に該封入空間の全面に対して該一端側区画室およびの他端側区画室のいずれか一方が存在しない部分が無いように構成されたことを特徴とする。

【0006】本発明の電気泳動表示素子の最も大きな特徴は、前記ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材にある。（以下、説明上、透明区画部材と称す。また第1透明基板および第2透明基板を垂直に保持した場合で説明する。）透明区画部材は、第1透明基板と第2透明基板との間の封入空間に介在される板状のもので、例えば非導電性の透明合成樹脂板や、透明ガラス板を用いることができる。また、透明区画部材は、その視認方向に投影した時に封入空間の全面（表示部）に対して一端側区画室およびの他端側区画室のいずれか一方が存在しない部分が無いように構成するには、例えば第1透明基板に対向する一端側面より見て一端側区画室が存在する部分と一端側区画室が存在しない部分とが形成された場合、一端側区画室が存在しない部分の背面である他端側面に、他端側区画室を存在させることによって実現できる。すなわち、前記透明区画部材の複数の一端側区画室および複数の他端側区画室は、それぞれ第1透明基板および第2透明基板に対向する透明区画部材の一端側面および他端側面に、その厚み方向と直角方向に位置をずらして開口するものである。

【0007】また前記封入空間に介在された透明区画部材は、透光性の電気泳動粒子を分散させた透光性の分散媒が封入された微小封入空間を、前記厚み（前後）方向に対して前記一端側面および前記他端側面にそれぞれ形成するとともに、水平（左右幅）方向あるいは垂直（上

下高さ)方向に対しては、前記一端側面を複数の一端側区画室によって形成し、前記他端面側を複数の他端側区画室によって形成するものである。

【0008】複数の一端側区画室(以下、各一端側区画室と称す。)および複数の他端側区画室(以下、各他端側区画室と称す。)は、前記透明合成樹脂板や、透明ガラス板の両面に、板厚と直角な水平方向および垂直方向に一定間隔(等間隔)を保ってそれぞれ形成された有底穴(凹部)を用いることができる。各一端側区画室を形成する有底穴(凹部)は、第1透明基板に対向する一端側面側で開口する開口部および第2透明基板に対向する他端面側で底部を備えている。また同様に各他端側区画室を形成する有底穴(凹部)は、第2透明基板に対向する他端面側が開口する開口部および第1透明基板に対向する一端側面側で底部を備えている。

【0009】前記有底穴(凹部)は、透明区画部材がメッシュ状である場合、前記一端側面および他端面側より視認した形状が、例えば円形、菱形、矩形(四角形、長方形)、三角形、六角形等や、これ等に類似する形状を備えたものを用いることができる。また、有底穴(凹部)は、光の透過方向に沿う形状が、例えば前記開口部側と、前記底部側とが同じ穴径の凹部形状のものや、開口部側が広く底部側が狭くなった穴径の凹部形状のものを用いることができる。前記一端側面に形成される有底穴(凹部)と前記他端面側に形成される有底穴(凹部)の形状は、互いに対称的なものや、非対称的なもの、および前記視認方向に投影したとき、互いに重なり合うものを用いることができる。

【0010】また前記有底穴(凹部)は、透明区画部材がストライプ状である場合、前記一端側面および他端面側より視認した形状が、例えば複数の円弧状溝がうず巻形や、同心円形に配設されたもの等を用いることができる。第1透明基板と第2透明基板は、透明ガラス板や透明樹脂板を使用でき、これ等は透光性を有するものであれば少々着色してあってもよい。第1透明基板と第2透明基板との間隔は、例えば50~150 $\mu$ mの範囲内とすることが好ましい。

【0011】前記第1透明電極および第2透明電極は、例えば第1透明基板および第2透明基板に形成することや、第1透明基板および第2透明基板のいずれか一方と、透明区画部材とに形成することができる。すなわち、第1透明電極あるいは第2透明電極は、そのいずれか一方が、少なくとも第1透明基板、第2透明基板、透明区画部材のうちのひとつに形成され、そのいずれか他方が、少なくとも第1透明基板、第2透明基板、透明区画部材のうちの他のひとつに形成することができる。また、第1透明基板あるいは第2透明基板のいずれか一方に形成された第1透明電極あるいは第2透明電極は、交流電圧を印加する遮光駆動時および直流電圧を印加する透光駆動時のいずれか一方より他方に切替えて使用さ

4

れる。第1透明電極あるいは第2透明電極は、電気泳動粒子を吸着したとき入射光が透過することができる形状あるいは位置に形成することが好ましい。例えば前記第1透明電極および第2透明電極は、ストライプ状またはメッシュ状のものや、面状のものを用いることができるが、第1透明基板および第2透明基板の対向する各内面に第1透明電極および第2透明電極を形成する場合には、電気泳動粒子の極性と逆の極性の電極側をストライプ状またはメッシュ状のものとすることが好ましい。これはストライプ状またはメッシュ状の透明電極側に電気泳動粒子を吸着することで、第1透明基板側あるいは第2透明基板側より入射した光を前記ストライプ状またはメッシュ状の透明電極間で透過できるからである。また、例えば第1透明電極および第2透明電極のひとつを前記透明区画部材の各一端側区画室および各他端側区画室の前記底部や、水平壁部に面状に形成することができる。

【0012】なお、第1透明電極と第2透明電極の他に、第3透明電極を用いることができる。例えば第1透明基板および第2透明基板に第1透明電極および第2透明電極を形成する場合、前記透明区画部材に第3透明電極を形成することができる。そして、この場合には第1透明電極と第2透明電極と間に交流電圧を印加して遮光駆動時、直流電圧を印加して透光駆動時としたり、第1透明電極あるいは第2透明電極と第3透明電極と間に交流電圧を印加して遮光駆動時、直流電圧を印加して透光駆動時としたり、第1透明電極および第2透明電極と第3透明電極と間に交流電圧を印加して遮光駆動時、直流電圧を印加して透光駆動時としたり、目的に応じて種々の使用方法ができる。前記各透明電極は、ITO(インジウム-チン-オキサイド)、二酸化錫等種々の透明導電性材料を用いて形成でき、従来公知の種々の真空蒸着法、高周波スパッタ法、スプレー法、フォトリソ法などを用いて形成することができる。

【0013】透光性の分散媒としては、非導電性の絶縁系のものであり、無着色の透明のものあるいは透光性を有するものであれば少々着色してあってもよい。透光性の電気泳動粒子は、例えばそれ自体が色彩をもつ顔料からなるものや、または、着色剤によって表面が着色あるいはコーティングされたものを用いることができる。また、電気泳動粒子は、電気泳動表示素子を非駆動時と、人為的操作により直流電圧を印加した駆動時と、交流電圧を印加した駆動時とに、種々切替えることにより、前記透光性の分散媒中で透光性の電気泳動粒子を比重差による自然移動および電氣的な強制移動や、分散状態に変化させ、光を透過させたり、光の透過を遮断あるいは光の透過量を減少させて調光するものである。

【0014】なお、本発明の電気泳動表示素子の使用状態としては、水平方向から立上った位置や、水平方向と平行な位置および傾斜した位置に保持した状態とするこ

とができる。

【0015】

【作用および効果】本発明の電気泳動表示素子は、予め、第1透明電極あるいは第2透明電極のいずれか一方が、少なくとも第1透明基板、第2透明基板、ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材（以下、透明区画部材と称す。）のうちのひとつに形成され、第1透明電極あるいは第2透明電極のいずれか他方が、少なくとも第1透明基板、第2透明基板、透明区画部材のうちの他のひとつに形成されている。また、第1透明基板あるいは第2透明基板のいずれか一方に形成された第1透明電極あるいは第2透明電極は、電気泳動粒子を吸着したとき入射光が透過することができる形状あるいは位置に形成されている。そして交流電圧を印加する遮光駆動時および直流電圧を印加する透光駆動時とのいずれか一方より他方に切替えて使用される。すなわち、遮光駆動時に際しては、第1透明電極および第2透明電極に交流電圧を印加すると、複数の一端側区画および複数の他端側区画の分散媒中で電気泳動粒子が電気泳動し、かつ分散する。このとき前記ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材は、視認方向に投影した時に封入空間の全面に対して一端側区画および他端側区画のいずれか一方が存在しない部分が無いように構成されているため、前記封入空間の全面（表示部）では、前記分散液が電気泳動粒子の分散により着色されて不透明となり、色彩による表示および遮光表示することができ、かつこれを視認することができる。

【0016】従って、本発明の電気泳動表示素子は、その遮光駆動時に、ストライプ状またはメッシュ状透明区画部材の各一端区画が存在する部分と、各一端区画同士の境界部分および各他端側区画が存在する部分と、各一端区画同士の境界部分で色彩や遮光量が異なることを低減し、ほぼ均一化させるので見映えを向上することができるとともに、入射光が前記色彩に着色されずに部分的に透過することを防止できる。

【0017】また透光駆動時に際しては、第1透明基板、第2透明基板、透明区画部材のうちのいずれかに形成された第1透明電極あるいは第2透明電極のいずれか一方に、電気泳動粒子が帯電する極性に対し、極性が逆の直流電圧を印加する。すると、遮光性の電気泳動粒子は、その極性と逆の極性となった部分に電気的な吸引作用により移動し前記第1透明電極あるいは前記第2透明電極のいずれか一方に対応する位置に付着する。このため分散液は透明となり、かつ透光状態が得られる。

【0018】さらに、本発明の電気泳動表示素子では、前記作用効果に加えて第1透明基板と第2透明基板との間に形成された封入空間に、複数の一端側区画および複数の他端側区画をもつストライプ状またはメッシュ状の透明区画部材が介在することにより、前記各区画室内で電気泳動粒子が分散媒との比重の差によって分散媒

中より浮上あるいは沈降している非駆動時から駆動時に切替えた場合、電気泳動粒子は僅かに移動するのみですむ。このため、本電気泳動表示素子は、大型なものにした場合であっても、前記同駆動時において人為的操作による電気泳動粒子の応答速度が早く、かつ応答ムラのない明暗表示の切替えを素早く行うことが可能となる。また表示面積を大きくしても均一なギャップを保持でき、かつ顔料（電気泳動粒子）の偏り、電気泳動粒子が凝集しない。そして、この電気泳動表示素子を表示素子としてあるいは自動車や住宅の窓のブラインド等として使用することも可能である。

【0019】

【実施例】（第1実施例）本実施例の電気泳動表示素子を図1～図5を用いて説明する。この電気泳動表示素子は、第1透明基板1aおよび第2透明基板1bと、第1透明電極2aおよび第2透明電極2bと、メッシュ状透明区画部材3（以下、説明上、透明区画部材3と称す。）と、第3透明電極4と、第1透明絶縁コート膜5aおよび第2透明絶縁コート膜5bと、スペーサ6と、分散媒7および電気泳動粒子8とからなる。

【0020】第1透明基板1aおよび第2透明基板1bは、いずれも厚さ2.0mmの透明なソーダ石灰ガラス板（旭硝子製）からなる。第1透明電極2aおよび第2透明電極2bは、図1に示すように互いに対向する第1透明基板1aの内側表面10aおよび第2透明基板1bの内側表面10b上に、透明なITOをイオンプレーティングにより厚さ約1000Åに真空蒸着して線状に形成されたものである。

【0021】第1透明絶縁コート膜5aおよび第2透明絶縁コート膜5bは、前記第1透明電極2aおよび第2透明電極2bと、透明区画部材3とを絶縁するためのもので、前記第1透明電極2aおよび第2透明電極2bを被覆するようにして前記第1透明基板1aの内側表面10aおよび第2透明基板1bの内側表面10b上に、蒸着して形成したSiO<sub>2</sub>の蒸着膜（ $t=1000\text{Å}$ ）よりなる。

【0022】透明区画部材3は、アクリル製感光樹脂よりなる非導電性の透明合成樹脂製板のもので厚さ $t$ が100 $\mu\text{m}$ のものである。この透明区画部材3は、素子の正面A1側および背面A2側に投影した図3および図4、図3のA-A線矢視断面を斜視した図5に示されるように、それぞれ第1透明基板1aおよび第2透明基板1bに対向する一端面3a側および他端面3b側に、その厚み（前後）方向S1（図5参照）と直角な水平（左右幅）方向S2および垂直（上下高さ）方向S3（図3、図4参照）に位置をずらして開口する複数の一端側区画30および複数の他端側区画31をもち、視認方向（素子の正面A1側あるいは素子の背面A2側）に投影した時に封入空間Pの全面（表示部）に対して一端側区画30および他端側区画31のいずれか一方が

存在しない部分が無いように構成されたものである。

【0023】前記各一端側区画室30は、第1透明基板1aに対向する透明区画部材3の一端面3a側でそれぞれ100 $\mu$ mの間隔を隔てて水平方向S2および垂直方向S3に配列されている。他端側区画室31は、素子の背面A2側に対向する透明区画部材3の他端面3b側でそれぞれ100 $\mu$ mの間隔を隔てて水平方向S2および垂直方向S3に配列されている。

【0024】従って、前記透明区画部材3は、一端面3a側の一端側区画室30が形成されていない部分では、その背面となる他端面3b側に他端側区画室31が形成されている。また、複数の一端側区画室30および複数の他端側区画室31は、四角形の有底穴（凹部）のものであり、穴径Dが100 $\mu$ mで、穴深さLが40 $\mu$ mのものである（図3、図4、図5参照）。また一端側区画室30は、四角形状の周壁部300と、一端面3a側に開口する開口部301と、他端面3b側に対向する垂直内底部302とよりなる。また他端側区画室31は、四角形状の周壁部310と、他端面3b側に開口する開口部311と、一端面3a側に対向する垂直内底部312とよりなる。

【0025】第3透明電極4は、前記透明区画部材3の各一端側区画室30の垂直内底部302と、他端側区画室31の垂直内底部312に面状に形成されている。この第3透明電極4は、透明なITOをイオンプレーティングにより厚さ約1000Åに真空蒸着して面状に形成されたものである。分散媒7としては比重が0.8のクロシン（ナカライテスク社製）が用いられる。電気泳動粒子8は、前記分散媒7の比重0.8より大きな比重1.4で黒色の顔料（ラブリコロール大日精化製）を用いた。これは表面が負に帯電した粒子である。そして前記電気泳動粒子8の濃度が1重量%となるように調整され分散安定用の界面活性剤が微量に配合された分散液が準備された。

【0026】ついで透明区画部材3の一端面3a側を上に向け、複数個の一端側区画室30に前記分散液を満たした後、その一端面3a側を平板でなぞり、過剰の分散液を除去し、前記一端面3a側を乾燥させるとともに、第1透明絶縁コート膜5aに対向させて第1透明基板1aを載置し、一端面3a側の周端部および第1透明絶縁コート膜5aの周端部に、厚さ100 $\mu$ mのスペーサ6（東レ製ポリエステル）を載置させ、第1透明基板1aおよびスペーサ6の周りに図略のエポキシ系接着剤を塗布する。この後、エポキシ系接着剤を硬化させて第1透明基板1aと透明区画部材3の一端面3a側とを一体化する。さらに、その後、透明区画部材3の他端面3b側を上に向け、複数個の他端側区画室31に前記分散液を満たした後、その他端面3b側を平板でなぞり、過剰の分散液を除去し、前記他端面3b側を乾燥させるとともに、第2透明絶縁コート膜5bに対向させて第2透明基

板1bを載置し、第2透明基板1bおよびスペーサ6の周りに図略のエポキシ系接着剤を塗布する。この後、エポキシ系接着剤を硬化させて第2透明基板1bと透明区画部材3の他端面3bとを一体化する。このようにして第1透明基板1aと第2透明基板1bとの間の封入空間Pに透明区画部材3が介在されたセル部が製作される。

【0027】なお、前記第1透明電極2a、第2透明電極2bには、交流電源90を備え交流電圧を伝達するためのリード線91、92が接続されている。そしてさらに、第3透明電極4、第1透明電極2a、第2透明電極2bには、直流電源93を備え直流電圧を伝達するためのリード線94、95、96が接続されている。このようにして構成された本第1実施例の電気泳動表示素子は、第1透明電極2aおよび第2透明電極2bに、周波数500Hz、AC100Vの交流電圧（正弦波電圧）を印加すると、電界の作用により各電気泳動粒子8が図1に示すように分散媒7中で分散した状態が得られる。このため電気泳動表示素子は、透光性の分散媒7中に分散した透光性の電気泳動粒子8により透光状態になり、かつ調光される。このため電気泳動表示素子は、透光性の分散媒7中に分散した透光性の電気泳動粒子8により透光状態になり、かつ調光される。

【0028】ここにおいて、本第1実施例の電気泳動表示素子によれば、視認方向（素子の正面A1側あるいは素子の背面A2側）に投影した時に封入空間Pの全面（表示部）に対して一端側区画室30および他端側区画室31のいずれか一方が存在しない部分が無いように構成されているので、前記封入空間Pの全面（表示部）で前記分散媒7中に分散している電気泳動粒子8による着色がムラなく均一に視認できる。

【0029】従って、本第1実施例の電気泳動表示素子は、その透光駆動時に、メッシュ状透明区画部材3の各一端区画室30が存在する部分と、各一端区画室30同士の境界部分および各他端側区画室31が存在する部分と、各他端側区画室31同士の境界部分で色彩や透光量が異なることを低減し、ほぼ均一化させるので見映えを向上することができる。メッシュ状透明区画部材3を備えた電気泳動表示素子であっても、その透光駆動時に、見映えを向上することができる。

【0030】なお、本実施例で用いた周波数および電圧は、その値を例えば周波数50～1000Hz、電圧100～300Vの範囲内で変更して用いることができる。また周波数および電圧の値は、前記範囲より高い場合でも、電気泳動粒子8に与える作用効果は変わらないが、低い場合には、電気泳動粒子8の移動速度が低下し、明暗コントラストが悪くなる。

【0031】また、本実施例の電気泳動表示素子は、前記交流電圧を印加した駆動時より、第1透明電極2aおよび第2透明電極2bを正極、第3透明電極4を負極と

して、DC100Vの直流電圧を印加した駆動時に切替えると、分散媒7中で負に帯電している電気泳動粒子8は、第1透明電極2aおよび第2透明電極2bの電氣的吸着力により吸引され、かつ図2に示す位置に素早く移動し、第1透明電極2a、第2透明電極2bに沿って付着する。これによって透光性の分散媒7中に遮光性の電気泳動粒子8の分散した状態を、積極的に消滅させるので第1透明基板1a側あるいは第2透明基板1b側から入射した光は、複数の一端側区画室30および複数の他端側区画室31の分散媒7中を透過し、かつ素子の透光状態が得られる。

【0032】また、本実施例の電気泳動表示素子によれば、大型のものをを用いた場合であっても、分散媒7中の電気泳動粒子8が透明区画部材3に形成された複数の一端側区画室30および複数の他端側区画室31毎の小さな領域で移動するので、その移動距離が極めて微小なものとなり、電気泳動粒子8が凝集することなく、また前記駆動時の切替時における明暗表示を明瞭に、かつ素早く行うことができる。なお、前記実施例においては、電気泳動粒子8の比重が分散媒7の比重より大きい場合を示したが、これに限定されるものではなく、逆に電気泳動粒子8の比重が分散媒7の比重より小さいものを用いることができる。この場合には、その非駆動時に電気泳動粒子8が複数の一端側区画室30および複数の他端側区画室31毎の小さな領域内でそれぞれ浮上って付着すること以外は、前記実施例の作用及び効果と同じである。

（第2実施例）第2実施例の電気泳動表示素子は、第1実施例の線状の第1透明電極2aおよび第2透明電極2bの代わりに図6および図7に示されるように、面状形状の第1透明電極2cおよび第2透明電極2dを用いたことと、第1実施例の透明区画部材3他端面3b側に対向する一端側区画室30の垂直内底部302および一端面3a側に対向する他端側区画室31の垂直内底部312に面状に形成され第3透明電極4の代わりに同図6および図7に示されるように、透明区画部材3の複数の一端側区画室30を形成する四角形状の内周壁部300の下方水平面303と、複数の他端側区画室31を形成する四角形状の内周壁部310の下方水平面313に面状に形成された第3透明電極4Aを用いたこと以外は、前記第1実施例の構成および作用効果と同じである。

（第3実施例）第3実施例の電気泳動表示素子は、メッシュ状透明区画部材3Aがその正面側に投影した図8および背面側に投影した図9に示されるように、複数の一端側区画室30Aおよび複数の他端側区画室31Aを形成する有底穴（凹部）が正三角形形状の周壁部300aおよび逆正三角形形状の周壁部310aにより形成されていること以外は、前記第1実施例の構成および作用効果と同じである。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の電気泳動表示素子が交流電圧を印加した駆動状態にあり、電気泳動粒子が複数の一端側区画室および複数の他端側区画室の分散媒中に分散し調光状態にある場合を示す縦断面図である。

【図2】第1実施例の電気泳動表示素子が直流電圧を印加した駆動状態にあり、電気泳動粒子が複数の一端側区画室および複数の他端側区画室の第3透明電極に吸着され透光状態にある場合を示す縦断面図である。

【図3】第1実施例におけるメッシュ状の透明区画部材をその正面側に投影して示す正面図である。

【図4】第1実施例におけるメッシュ状の透明区画部材をその背面側に投影して示す背面図である。

【図5】図3におけるA-A線矢視断面を斜視して示す斜視図である。

【図6】第2実施例の電気泳動表示素子が交流電圧を印加した駆動状態にあり、電気泳動粒子が複数の一端側区画室および複数の他端側区画室の分散媒中に分散し調光状態にある場合を示す縦断面図である。

【図7】第2実施例の電気泳動表示素子が直流電圧を印加した駆動状態にあり、電気泳動粒子が複数の一端側区画室および複数の他端側区画室の第3透明電極に吸着され透光状態にある場合を示す縦断面図である。

【図8】第3実施例におけるメッシュ状の透明区画部材をその正面側に投影して示す正面図である。

【図9】第3実施例におけるメッシュ状の透明区画部材をその背面側に投影して示す背面図である。

【図10】従来の区画体をその正面側に投影して示す正面図である。

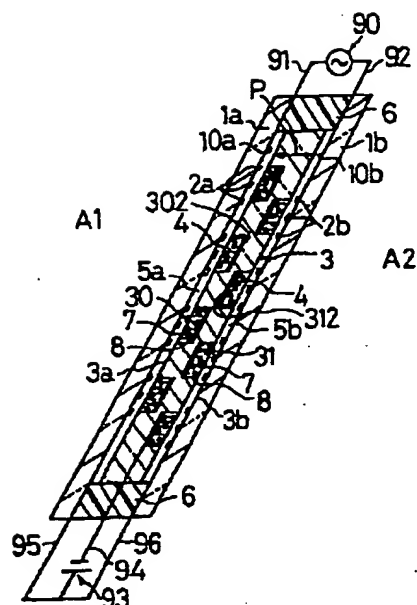
【図11】図10におけるA1-A1線矢視断面図である。

【図12】図10におけるA2-A2線矢視断面図である。

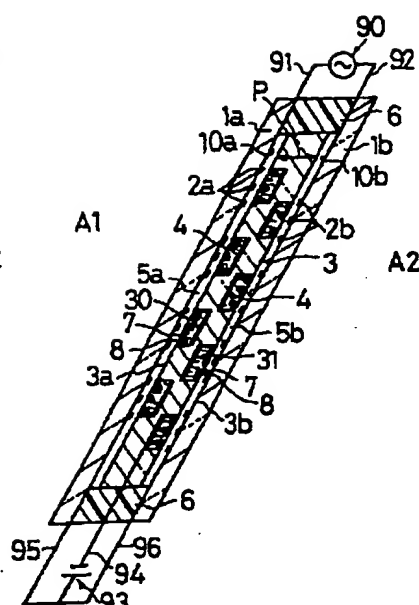
【符号の説明】

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1a—第1透明基板         | 1b—第2透明基板        |
| 2a、2c—第1透明電極      | 2b、2d—第2透明電極     |
| 3、3A—メッシュ状の透明区画部材 |                  |
| 3a—一端面            | 3b—他端面           |
| 30—複数の一端側区画室      | 31—複数の他端側区画室     |
| 300、310—周壁部       | 301、311—開口部      |
| 302、312—垂直内底部     | 303、313—下方水平面    |
| 4—第3透明電極301       |                  |
| 5a、5c—第1透明絶縁コート膜  | 5b、5d—第2透明絶縁コート膜 |
| 6—スペース            | 7—透光性の分散媒        |
| 8—透光性の電気泳動粒子      | 90—交流電源          |
| 93—直流電源           |                  |

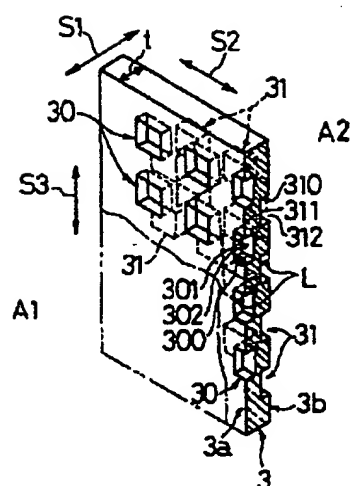
【図1】



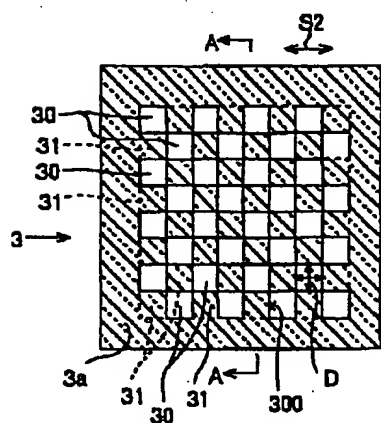
【図2】



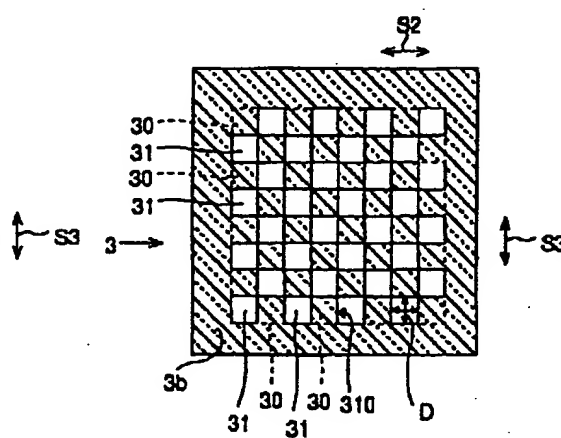
【図5】



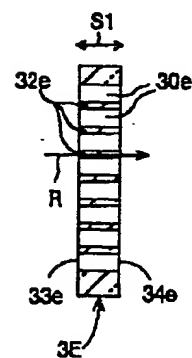
【図3】



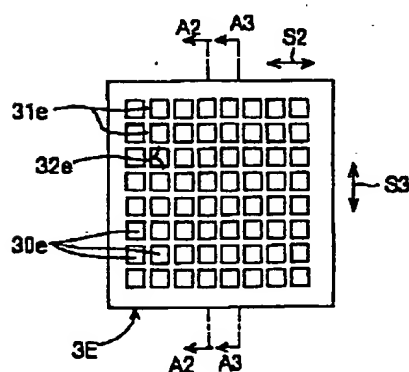
【図4】



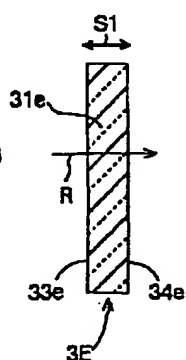
【図11】



【図10】

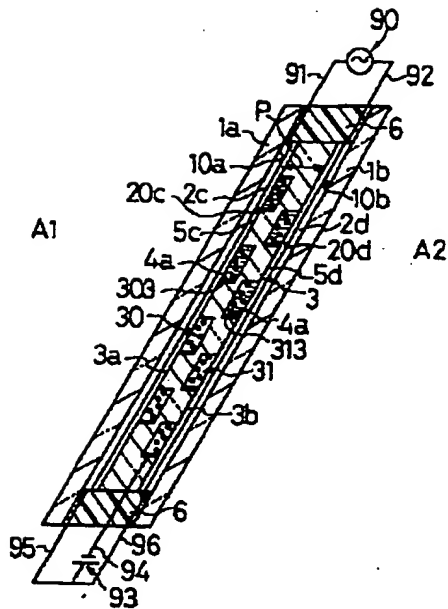


【図12】

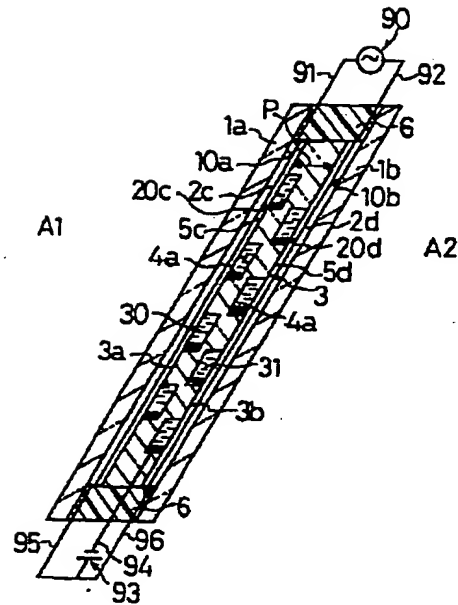




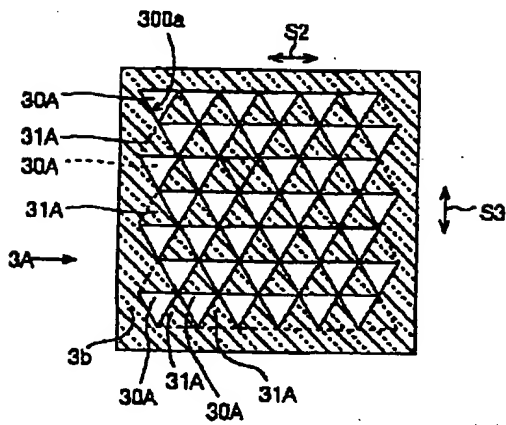
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

